

## A köles termesztéstechnológiájának fejlesztése eltérő ökológiai feltételek között

Seres Emese – Sárvári Mihály

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Növénytudományi Intézet, Debrecen  
seres.emese@gmail.com

### ÖSSZEFOGLALÁS

A köles rendkívül jó alkalmazkodóképességgel jellemezhető növény, ami lehetővé teszi a növény kései, illetve másodvetését is. Azonban a megkésített vetés hatásai jelentkeznek a termesztéstechnológiai elemek hatékonyságában is. Erre irányuló vizsgálataimat a DE Nyíregyházi Kutatóintézet és Karcagi Kutatóintézet területén beállított, négy ismétléses, szántóföldi kisparcellás kísérletben végeztem 2014-ben. A vizsgált termesztéstechnológiai tényezők (genotípus, vetésidő, tápanyagellátás, tenyészterület) közül legnagyobb hatást a vetésidő esetében tapasztaltunk. A késői vetés által okozott, optimálistól eltérő körülmények között a termesztéstechnológiai elemek érvényesülése jelentősen kisebb mértékű.

A vizsgált genotípusok tekintetében a termesztéstechnológiai elemek változó mértékben befolyásolják a termés mennyiségét. A vizsgált tényezők közül 2014-ben a vetésidő gyakorolta a legnagyobb hatást a termés alakulására. A genotípusok közül a Maxi fajta érte el a legnagyobb termésmennyiségeket a legtöbb kezeléskombinációban.

A vetésidő és az állománysűrűség tekintetében szignifikáns különbséget tudunk kimutatni a kezelések között, azonban 2014-ben a tápanyagellátás hatása nem bizonyult szignifikánsnak (a csapadékeloszlás kedvezőtlen volt).

**Kulcsszavak:** köles, tápanyagellátás, vetésidő

### SUMMARY

The millet is a very special plant with good adaptation that gives the possibility for the late sowing and secondary production. However the effects of late sowing modifies the efficiency of the agrotechnological elements. The examinations – focused on this aspect – was conducted in the DU RINY and DU RIK in small plots in four replications in 2014. Among the examined factors (sowing time, nutrient supply, growing area) sowing time had the largest effect. The effectiveness of the agrotechnological elements decreases under unfavourable circumstances caused by the late sowing.

The agrotechnical elements modifies the yields in the examined genotype. Sowing time had the biggest effect on the yields of millet. The genotype „Maxi” had the highest yield in the different treatment variations.

The yield differences were significant between the sowing time and plant density variations, but the nutrient supply had not significant effect (the rate of precipitation was unfavourable in 2014 season).

**Keywords:** millet, nutrient supply, sowing time

### BEVEZETÉS

A köles termesztése még a történelmi idők elején kezdődött. Ázsiában őshonos növény, melyet valószínűleg a kelták hoztak földrésztünkre magukkal. Európában a Római Birodalom hanyatlása után a köles termesztése nagyon fellendült. A köleskása gyakran volt a legfontosabb táplálék a középkorban.

Ázsia és Afrika azon részein, ahol forró, száraz, fél-sivatagi az éghajlat, még mai napig jelentős a köles termesztése, hiszen ezeken a területeken a búza nem termeszthető eredményesen.

Hazánkban elsősorban kásanövényként ismert, ugyanakkor terméséből lisztet és szeszipari anyagot is készítenek. Jelenleg kis területen termesztik, elsősorban másodvetésként, kipusztult vetések pótlására, vagy későn felszáradó belvizes területek hasznosítására.

A köles humán fogyasztásban megnőtt szerepe miatt – illetve, mint madáreleség és mint fontos exportcikk – vetésterülete növekedésnek indulhat a jövőben. A köles elősegítheti a környezetkímélő, korábbinál hatékonyabb termelési struktúrák kialakítását, a termesztett növényfajok diverzitását, a kedvezőbb vetésszerkezet kialakítását (Nagy és Ábrahám, 2010).

Jelentőségét a klímaváltozás tovább növeli, hiszen a köles melegigényes növény, továbbá növelheti a szántóföldi növényfajok diverzitását. A termesztett köles virágzatának alakulása szerint három változata ismert (Schermann, 1967; Lazányi, 1997):

- szétálló, vagy terpedt bugájú köles (*Panicum miliaceum* var. *effusum*),
- zászlós bugájú köles (*Panicum miliaceum* var. *contractum*),
- tömött felálló bugájú köles (*Panicum miliaceum* var. *compactum*).

Hazánkban elsősorban sárga- és pirosmagvú köles-fajtákat termesztik. Régebbi fajták a Lovászpatonai pirosmagvú, Fertődi-2, újabb fajták a Biserka, Gyöngyszem, Maxi, Rumenka). Hazánkban először Horn Miklós foglalkozott köles fajtanemesítéssel (Nagy, 2007).

A köles könnyen felmelegedő, nem túl nedves talajokat kedveli. A középkötött, mezősegi talajokon terem legjobban. Melegigényes növény, alkalmazkodó képessége kiváló.

A növény csírázásához minimum 8–10 °C szükséges (Antal, 1983). Effektív hőösszeg-igénye 1400 °C, mely hazánkban biztosított, sőt a globális felmelegedés

miatt ez még tovább növekszik, ami lehetővé teszi akár a hosszabb tenyészidejű, potenciálisan nagyobb termőképességű fajták termesztését is.

Bittera (1930) szerint a köles szárazságtűrő növény. Szárazságtűrő képessége fejlődési szakaszának első felében mutatókozó kevesebb vízigénye bizonyítja. Csírázáskor feleannyi vizet igényel, mint a búza, a kukorica, a zab, vagy az árpa (Antal, 1992).

A vizet jól hasznosítja, legtöbbet a bugahányás és virágzás állapotában veszi fel (Varga, 1966).

A köles fajlagos tápanyagigénye 100 kg fő- és melléktermékhez:

- nitrogén (N): 20,0 kg/t,
- foszfor ( $P_2O_5$ ): 9,0 kg/t,
- kálium ( $K_2O$ ): 22,0 kg/t,
- mész ( $CaO$ ): 7,0 kg/t,
- magnézium ( $MgO$ ): 2,0 kg/t.

A szem és föld feletti növényi részek aránya átlagosan 1:2, a növény számára legkedvezőbb NPK trágyázás esetén ez az arány eltolódik a szem javára, mely mintegy 14–34%-kal nő (Lásztity, 1997).

A köles május második dekádjától július 10-ig vethető. Gabona sortávolságra vetjük, 1–2 cm mélyen. A köles akkor kerülhet betakarításra, ha a bugák sárgulni kezdenek, illetve a mag viaszérett állapotban van, színe fajtára jellemző. A köles egyenlőtlen érésű, magja pergesre hajlamos, így a betakarítását az első magvak érésekor meg kell kezdeni (Mándiné és Gocs, 2004).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A köles genotípus, vetésidő, tőszám, illetve műtrágyázási kísérletet a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Nyíregyházi-, illetve a Karcagi Kutatóintézet területén került beállításra 2014-ben. Vizsgálatunk célja a genotípus, vetésidő, tápanyag, illetve tenyészterület hatásának számszerűsítése a köles termésre.

A 2014. év március, április, május hónapban a csapadék mennyisége kevés volt, a sokévi átlagot sem érte el. Májusban a havi középhőmérsékletek a sokévi átlagok körül alakultak. Június hónap száraz és meleg volt. Július, augusztus és szeptember hónapokban lehullott csapadék mennyisége jóval meghaladta a 30 éves átlagot, a hőmérséklet pedig a 30 éves átlag körül volt. A csapadékos időjárás késleltette a köles betakarítását. Összességében megállapítható, hogy a 2014. év időjárása a köles tenyészidejében kedvezőtlen volt (1–2. ábra).

A nyíregyházi kísérleti terület talajára jellemző az alacsony kötöttség ( $K_A=28$ ), savanyú kémhatás és a gyenge víztartó-képesség. A kedvezőtlen mechanikai összetétel miatt a kilúgzás erőteljes, a talajok makro- és mikrotápanyag-tartalma kevés. A talaj kémhatása savanyú, fizikai fűlesége homok. Viz- és tápanyag-gazdálkodása a futóhomoknál kedvezőbb, agyagtartalma nagyobb. A talaj humusztartalma 1%. A karcagi kísérleti terület talajára jellemző  $K_A=42$ , humusztartalma 3% körüli, csernozjom réti talaj.

1. ábra: A hőmérsékleti és csapadékviszonyok alakulása a tenyészidőszakban (Nyíregyháza, 2014)

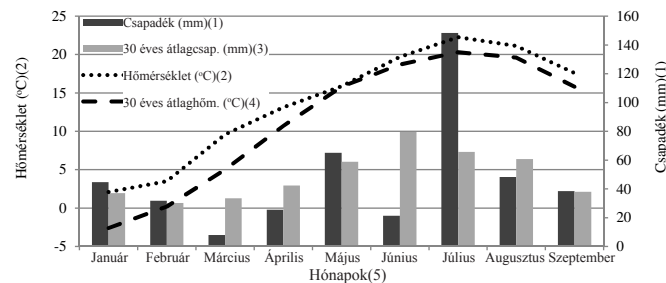


Figure 1: The change of the temperature and precipitation in the growing season (Nyíregyháza, 2014)  
Precipitation (mm)(1), Temperature (°C)(2), Precipitation, 30 years average (mm)(3), Temperature, 30 years average (°C)(4), Months(5)

2. ábra: A hőmérsékleti és csapadékviszonyok alakulása a tenyészidőszakban (Karcag, 2014)

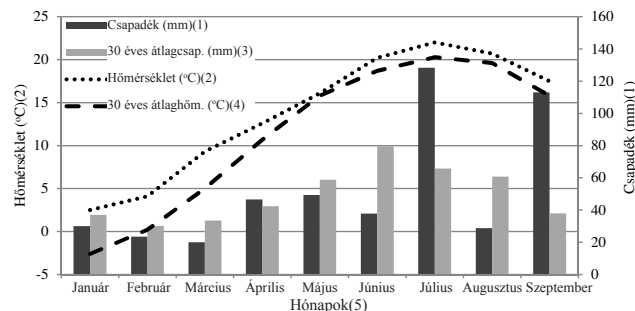


Figure 2: The change of the temperature and precipitation in the growing season (Karcag, 2014)  
Precipitation (mm)(1), Temperature (°C)(2), Precipitation, 30 years average (mm)(3), Temperature, 30 years average (°C)(4), Months(5)

A kisparcellás kísérlet mindkét helyszínen véletlenszerű blokkelrendezéssel lett kialakítva. A parcella-méret egységesen  $2 \times 10$  m, a betakarítást  $1,5 \times 10$  m-es területen végeztük el. A kísérlet beállítása során a köles termesztésénél alkalmazott üzemi termesztéstechnológiai elemeket alkalmaztuk.

A nyíregyházi kísérletben alkalmazott tényezők az alábbiak:

- vetésidő (A):
  - a1, 2014. 05. 17.,
  - a2, 2014. 06. 06.,
  - a3, 2014. 06. 17.;
- trágyázás (B):
  - b1, kontroll,
  - b2,  $N_{40}P_{48}K_{48}$ ,
  - b3,  $N_{80}P_{72}K_{72}$ ,
  - b4,  $N_{120}P_{96}K_{96}$ ;
- tenyésztőterület (C):
  - c1, 12 cm sortávolság,
  - c2, 24 cm sortávolság,
  - c3, 36 cm sortávolság.

A karcagi kísérletben alkalmazott tényezők:

- vetésidő: 2014. 06. 15.;
- trágyázás:
  - kontroll,
  - $N_{40}P_{48}K_{48}$ ,
  - $N_{80}P_{72}K_{72}$ ,
  - $N_{120}P_{96}K_{96}$ .

A műtrágya hatóanyag-mennyiségeket NPK 8:24:24, illetve MAS 27:0:0 műtrágyákkal juttattuk ki. A kísérletben alkalmazott fajták: Biserka, Rumenka, Maxi, Lovászpatonai.

A kísérlet betakarítását Zürn 130 SE parcellakombájnnal végeztük, ezt követően történt a termés mérése, manipulálása. Az eredmények statisztikai értékelése SPSS for Windows programmal történt kétféle tényező varianciaanalízis és Tukey-teszt segítségével.

## EREDMÉNYEK

Az eredményeknél megállapítható, hogy a vetésidő és a termés közötti összefüggés fajtánként is jelentős mértékben változott. Az 1. vetésidőben (05. 17.) a fajták termése 5–7 t/ha között változott. Az 1. vetésidőben a legnagyobb termést (7 t/ha) a Maxi fajta érte el. A Rumenka és a Biserka fajták az első két vetésidőben (05. 17., 06. 06.) közel azonos termést értek el, ami azt jelenti, hogy széles az optimális vetésidő intervallumuk, ugyanakkor a két fajta termése a 3. vetésidőben az első két vetésidőhöz viszonyítva 2 t/ha-ral csökkent. A régebbi Lovászpatonai fajta viszont látható, hogy a vetésidő előre haladtával csökkent. Összességében a vetésidő kísérletben a legjobban szerepelt a Maxi fajta, amely még a megkésett vetésidőben is a legnagyobb termést adta (3. ábra).

A különböző kölesfajtáknál az agrotechnikai elemek közül vizsgáltuk a tenyésztőterület és a termés közötti összefüggést. A fajták eltérő mértékben reagáltak a sortávolság változtatására. A Lovászpatonai és a Biserka fajták 24 cm-es sortávolságnál adta a nagyobb termést, míg a kiváló termőképességű Maxi fajta a leg-

nagyobb produkciót – 6 t/ha feletti termést – a 12 cm-es sortávsnál érte el. A Rumenka fajtának bár kisebb a termőképessége, de a három különböző tenyésztőterület (sortávolság) mellett is közel azonos termésre volt képes. A fajta, a tenyésztőterület és az évjárat hatása között szoros összefüggés állapítható meg, ami a kutatás további folytatását is indokolja. A Maxi fajta az agrotechnikai tulajdonságok fontossága mellett a biológiai alapok jelentőségét is megerősíti, hiszen a különböző agrotechnikai tényezők mellett is a többi fajtahoz viszonyítva 1–1,5 t/ha terméssel nagyobbra volt képes (4. ábra).

3. ábra: A vetésidő hatása a különböző köles fajták termésére (Nyíregyháza, 2014)

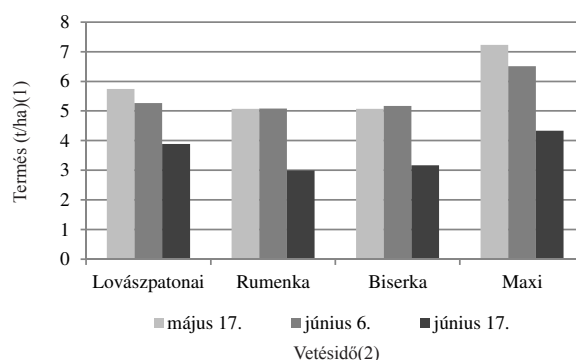


Figure 3: The effect of sowing time on the yield of different millet genotypes (Nyíregyháza, 2014)  
Yield ( $t\ ha^{-1}$ )(1), Sowing time(2)

4. ábra: A tenyésztőterület hatása a különböző köles fajták termésére (Nyíregyháza, 2014)

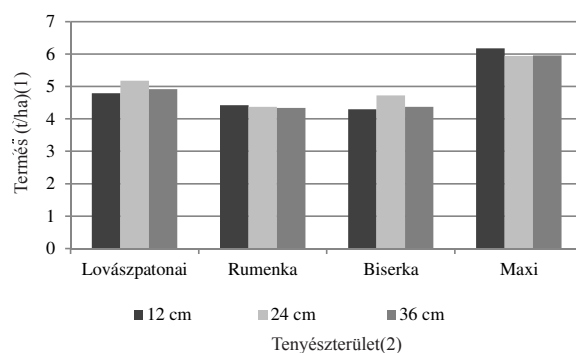


Figure 4: The effect of growing area on the yield of different millet genotypes (Nyíregyháza, 2014)  
Yield ( $t\ ha^{-1}$ )(1), Growing area(2)

A köles fajták tesztelése során eltérő ökológiai viszonyok mellett vizsgáltuk az NPK műtrágyázás és a termés közötti összefüggést. Megállapítható, hogy az eltérő ökológiai viszonyok, azaz a különböző edafikus és klimatikus tényezők nagymértékben befolyásolják az NPK műtrágyázás termésmenvelő hatását, hatékonyságát. Nyíregyházán a gyengébb termőhelyi adottságok mellett a különböző fajtáknál és a különböző műtrágya kezeléseknél a termés 2–4,8 t/ha között változott, míg a jobb termőhelyi adottságú karcagi kísérletben a fajták nagyon jó terméseredményeket értek el. Az évjáratral és a talaj termékenységével is összefüggésbe hozható, és azzal, hogy egy éves kísérleti ered-

ményekről van szó, hogy a vizsgált fajták már a műtrágyázás nélkül is jó terméseredményt értek el. A kontrollhoz viszonyítva a kisebb műtrágyakezelések termése csökkent, ami a vízhiánnyal is magyarázható. A műtrágyázás hasznosulását a csapadék tenyészidőbeni eloszlása is befolyásolta. A műtrágyázás és a termés közötti összefüggést a különböző ökológiai adottságok és eltérő fajták esetében az elkövetkezendő időben is vizsgáljuk, hogy az optimális műtrágyaadag meghatáro-

zására általános megállapítást is tudjunk tenni. Közismert, hogy egy éves eltérő műtrágyakezeléseknél a műtrágyaadagok termésnövelő hatása csak az azt követő években fog jelentősebb mértékben érvényesülni. Igazából a második, harmadik években jelentkezhetnek a különböző műtrágyaadagok tartamhatásai, ezért a kölesfajták tápanyagreakcióját és az optimális adag racionalizálását a következő években lehet pontosabban meghatározni (5. ábra).

5. ábra: A tápanyagellátás és a genotípus hatása a köles termésére eltérő ökológiai viszonyok mellett (Nyíregyháza, Karcag, 2014)

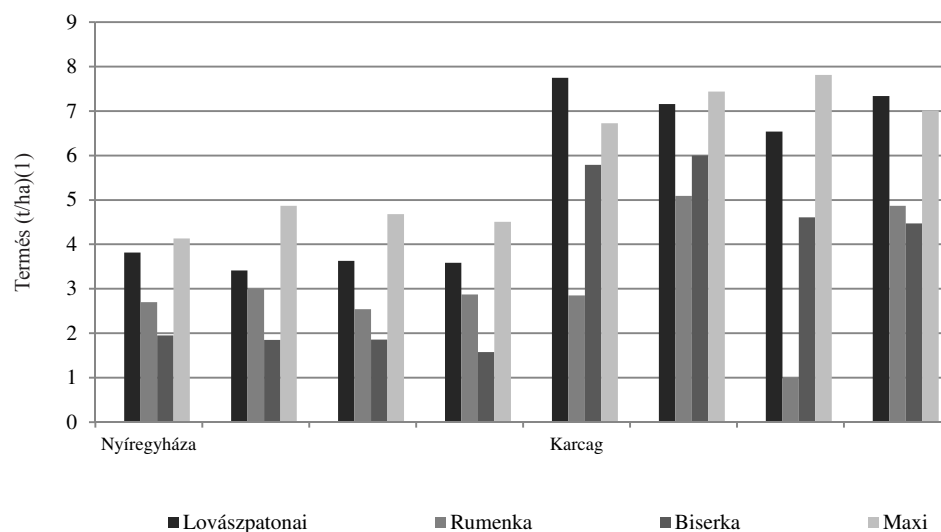


Figure 5: The effect of nutrient supply and the genotype on the yield of millet under different ecological conditions (Nyíregyháza, Karcag, 2014)  
Yield (t ha<sup>-1</sup>)(1)

## KÖVETKEZTETÉSEK

A köles termesztéstechnológiai igényének vizsgálata azért is fontos, mert a növényt az igénytelen növények csoportjában tartják számon kiváló alkalmazkodó képessége miatt. E tulajdonsága teszi lehetővé, hogy akár másodvetett növényként is termesszük. A megkésett vetésidők alkalmazásakor azonban figyelembe kell venni, hogy az évjárat jelentős mértékben módosíthatja a termesztéstechnológiai inputokra adott reakciókat. Vizsgálati eredményeink alapján megállapítható, hogy a köles tág vetésidő optimummal jellemezhető növény. A késői vetés negatív hatását az alkalmazott műtrágyakezelések sem tudták tompítani, így ebben a vetésidőben az évjáráthatás dominánsnak bizonyult.

A köles agresszív növény, a talajban lévő tápanyagot jól hasznosítja. Az extrém késői vetés esetén a trágyázás jelentősebb mértékű terméscsökkenést okozott, mely elsősorban a vizsgálati időszak kedvezőtlen idő-

járási körülményeivel magyarázható. Közismert, hogy az NPK műtrágyaadag hatással van a növények vízháztartására. Különösen a harmonikus NPK tápanyagellátás segíti elő a növények vízhasznosítását, ezt a tényt bizonyítja az említett tényező és a 2014. évi kedvezőtlen csapadékeloszlás is.

A korábbi vetésidőkben jelentősebb mértékű terméscsökkenés nem következett be, ezért a növény kiválóan alkalmazható a megkésettén vethető területek hasznosítására. A tenyészterület vonatkozásában megállapítható, hogy az optimálistól későbbi vetésidők esetén a tenyészterület növelése kedvező hatást gyakorol a termés mennyiségére.

A különböző agrotechnikai elemek és a termés közötti összefüggéseknél azonban hangsúlyozni kell a biológiai alapok jelentőségét, hiszen az újabb és kedvezőbb rezisztencia tulajdonságokkal rendelkező Maxi fajta lényegesen nagyobb termést adott, mint a régi gén-erózió is átesett Lovászpatonai tájfajta.

## IRODALOM

- Antal J. (1983): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 413.
- Antal J. (1992): Köles. [In: Bocz E. (szerk.) Szántóföldi növénytermesztés.] Mezőgazda Kiadó. Budapest. 354–356.
- Bittera M. (1930): Növénytermesztés II. Pátria Kiadó. Budapest.
- Lazányi J. (1997): Kölestermesztés. [In: Fazekas M. (szerk.) Amit a cirok és madáreség féléről tudni kell.] FM Kiadvány. Budapest. 70–79.
- Lásztity B. (1997): A köles (*Panicum miliaceum* L.) szárazanyag- és makroelem tartalmainak változása a tenyészidőszak folyamán. Növénytermelés. 46. 2: 203–208.
- Schermann Sz. (1967): Magismeret I. Akadémiai Kiadó. Budapest. 861.
- Mándi L.-né–Gocs L. (2004): Homoki alternatív növények termesztéstechnológiájának fejlesztése – A köles. A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Kutató Központ jelene és kihívásai az Európai Unióba lépve. DE Agrártudományi Centrum Kutató Központ. Nyíregyháza. 125–135.
- Nagy L. (2007): A köles (*Panicum miliaceum* L.). 80. évi jubileumi kiadvány. DE AMTC Kutató Központ. Nyíregyháza. 70–79.
- Nagy L.–Ábrahám É. B. (2010): Köles (*Panicum miliaceum* L.). Növénynevelés és fajtafenntartás az Észak-alföldi régióban. MTA Debreceni Területi Bizottság. 111–115.
- Varga J. (1966): A köles. [In: Láng G. (szerk.) A növénytermesztés kézikönyve 1.] Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 181–187.

